

أثر ظاهرة التصحر في تدهور التنوع الحيوي في شرق بعلبك

علي حمزة* وديع فرح**

الملخص

يبين هذا البحث العلاقة الوثيقة بين ظاهرة التصحر وأثرها في التدهور الحيوي في منطقة شرق بعلبك. فالعوامل التي تؤدي إلى ظهور مشكلة التصحر هي نفسها التي تسهم في تدهور التنوع الحيوي النباتي والحيواني. وتتمثل هذه العوامل بعوامل طبيعية وأخرى بشرية عديدة، وأوصلت المنطقة إلى مشكلة من حيث توازن المنظومة البيئية التي كانت موجودة. انطلاقاً من هذا الواقع، تم إجراء دراسة بيّنت التدهور الحاصل بيئياً على مرّ الزمن، وذلك من خلال الدينامية الحاصلة على صعيد الغطاء النباتي الطبيعي الذي يشكل مؤثلاً للكائنات الحية، وأيضاً من خلال دينامية العمران والزراعة الحاصلة في المنطقة منذ عشرات السنين وحتى الوقت الراهن، وذلك من خلال تنفيذ خرائط تبين هذه الديناميات، ومن خلال الصور المأخوذة لإظهار بعض الأنواع التي ما زالت تتواجد، أو التي حلت مكان نباتات سابقة، وأيضاً من خلال مقابلات عديدة تم إجراؤها. أخيراً تم اقتراح حلول أساسية لمكافحة التصحر وتدهور التنوع الحيوي في شرق بعلبك.

الكلمات المفتاحية: التصحر، التدهور الحيوي، التنوع الحيوي، المنظومة البيئية، التدهور البيئي، الغطاء النباتي الطبيعي، دينامية العمران والزراعة.

* الجامعة اللبنانية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية - alifhamze@hotmail.com
 ** الجامعة اللبنانية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية - wadihfarah82@gmail.com

١ - المقدمة

١-١ - تعريف ظاهرة التصحر:

عُرفت ظاهرة التصحر منذ القدم، فقد وصف السومريون قبل ألفي عام الأرض التي تدهورت بعد أن تمّ قطع كل ما عليها من الأشجار. "وفي القرن الرابع قبل الميلاد شكّا أفلاطون من حالة الأراضي التي اذا ما قورنت بوضعها السابق تبدو كهيكّل انسان أهلكه المرض" (أكساد، ٢٠١٠، ص ١٧). تقامت هذه الظاهرة في العقود الأخيرة خاصة بعد كارثة اقليم منطقة الساحل في غرب أفريقيا حيث أهلك الجفاف في الفترة بين ١٩٦٨ و ١٩٧٣ حوالي ٢٥٠ ألف نسمة وحوالي ٣,٥ مليون حيوان.

بدأ الاهتمام بهذه الظاهرة بعد أن استعملت كلمة التصحر علمياً لأول مرة عام ١٩٤٩ من قبل عالم الأبحاث (أوبرفيل) عندما كتب حول منطقة أوبينغي شاري في جمهورية أفريقيا الوسطى قائلاً: "تتصحّر تحت أعيننا بلدان يتراوح فيها معدل الأمطار بين ٧٠٠ - ١٥٠٠ مم"، وذلك نتيجة ملاحظاته الحقلية التي تشير إلى تدهور التربة والغطاء النباتي بسبب الأنشطة البشرية. ثم استخدم (Le Houerou) في عام ١٩٥٩ مصطلح التصحر ليشير إلى امتداد الصحراء إلى مناطق خارج البيئات الصحراوية نتيجة للأنشطة البشرية. بعد ذلك، أخذت هذه المشكلة البيئية تدخل الاهتمامات الدولية، وأخذ بهذه الطريقة الشمولية نظراً للتهديد الذي شكلته. كانت أولى هذه الاهتمامات حين عرّف التصحر في مؤتمر نيروبي عام ١٩٧٧ "بأنه تدهور قدرة الإنتاج الحيوي للتربة، ما يؤدي في النهاية لخلق أوضاع شبه صحراوية". أما مؤتمر ريو عام ١٩٩٢ فقد عرّف التصحر "بأنه تدهور الأراضي الجافة الحساسة الناتج عن عدة عوامل تشمل الاختلافات المناخية والأنشطة البشرية". أما تعريفه بحسب (UNEP 1995) فهو حالة تدهور الأراضي بفعل العوامل البشرية والتي تحدث في المناطق الجافة، شبه الجافة، وشبه الرطبة (حيث P/ETP يتراوح بين ٠,٠٥ و ٠,٦٥)".

١-٢- تعريف التنوع الحيوي:

يعرّف التنوع الحيوي بأنه "مجموعة تحتوي التنوع الجيني، التنوع المميز والتنوع الإيكولوجي والتفاعل فيما بينهم في مكان محدد وفي وقت محدد" (Di Castri, 1996, p.17).

تهتم الجغرافيا الحيوية بدراسة الكائنات الحية التي تنمو أو تتكاثر على سطح الأرض أو في داخل التربة والمسطحات المائية بصورة طبيعية مظهرة تحديات البيئة ونتائجها على العلاقات القائمة بين أنواعها في التركيب الوراثي، وتطورها مع الزمن في التركيب والمظهر العام (Watts, 1972, p.121). تبلورت المعرفة في الجغرافيا الحيوية بعد دراسات تمت في مجال الجغرافيا الحيوانية وأخرى تمت في الجغرافيا النباتية (الغريبي، ١٩٩٨، ص ٢٣). تعتبر الجغرافيا الحيوية أكثر فروع الجغرافيا الطبيعية تأثراً بالإنسان وأنشطته المختلفة سواء كان تأثراً إيجابياً (بناءً) أو سلبياً (هدم). إذ تظهر بصمات الإنسان بصورة واضحة فيما أصاب الغلاف الحيوي من تغير وتطور. فقد فقدت الأحياء بسبب الإنسان الكثير من مناطقها، وتقلصت مساحاتها الفعلية، لتحل في الوقت الحاضر حيزاً ضئيلاً بالقياس لما كان قائماً من قبل (Hugget, 2004, p 126).

١-٣- انعكاس التصحر على التنوع الحيوي في المنطقة المدروسة:

"أدى القطع الجائر للأشجار الذي ترافق مع الصيد المبالغ فيه، في لبنان وجواره إلى اختفاء بعض النباتات و الحيوانات، وهو يهدد بزوال حيوانات أخرى" (Nahal, 2004, p 27). يسبب التصحر في جنوب شرق بعلبك مشكلة كبيرة تتمثل بتدهور التنوع الحيوي، ما يرسخ مشكلة التدهور البيئي الطبيعي كواقع بيئي خطير. يصيب التدهور البيئي الشديد الأنظمة البيئية الجافة وشبه الجافة^١، ويؤدي إلى زوال العديد من النباتات والعديد من الحيوانات التي تقتند للشروط الإيكولوجية المناسبة لحياتها. أوصل توسع ظاهرة

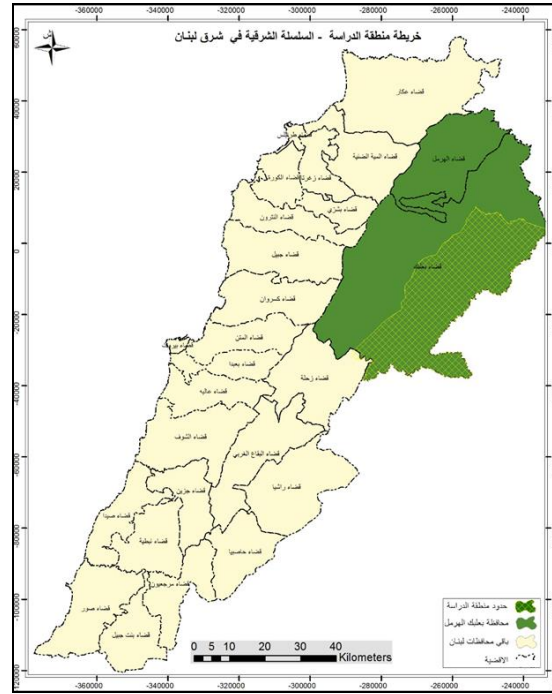
^١ تقع هذه البيئة تحت سيطرة المناخ المتوسطي الجاف.

التصحّر، خصوصاً بسبب عمليات القطع، في جنوب شرق بعلبك لبيئة طبيعية متدهورة خالية من العديد من الفصائل التي كانت تعيش في هذه المنطقة. تكمن خطورة تدهور الغطاء النباتي، وبالتالي التصحر في أن هذا الغطاء يمثل قاعدة السلسلة الغذائية وأساس التنوع الحيوي، فهو يشكل كتلة حيوية (Biomasse) تكون عبارة عن مصدر غذاء للحيوانات، وموئلاً لها (Biotope).

١-٤ - منطقة الدراسة:

تمتد منطقة الدراسة من الطرف الشمالي لبلدة عرسال في البقاع الشمالي وحتى الحدود الجنوبية لمحافظة بعلبك - الهرمل، ومن الحدود الشرقية اللبنانية السورية المتمثلة بخط القمم شرقاً حتى الحدود الشرقية لوحدة السهل غرباً (خريطة رقم ١). تمتد هذه المنطقة على مساحة تقدر بحوالي ١٠٣٤,٦ كم^٢. تبعد هذه المنطقة عند منتصفها عن العاصمة بيروت حوالي ٨٥ كم. في حين أن متوسط ارتفاعها يبلغ حوالي ١٣٠٠ متر عن سطح البحر. يسيطر غطاء عشبي موسمي وغير مجدٍ بيئياً في معظم مساحة المنطقة حيث تنبت الحشائش ونباتات البادية والأعشاب البصلية والشوكية، باستثناء مساحات قليلة جداً من الأشجار الطبيعية المتواجدة بشكل متناثر لا يرقى ليكون غطاءً نباتياً كالأغابات أو الأحراج حتى، وهذا يؤدي إلى فقر في التنوع الحيوي، وبالتالي تعرض المنطقة للتصحّر.

خريطة رقم ١: خريطة منطقة الدراسة في شرق بعلبك.



المصدر: الباحث

٢ - الإشكالية والفرضيات والمنهجية:

٢-١ - الإشكالية:

تبرز مشكلة التصحر في منطقة جنوب بعلبك الهرمل حيث تشير إليها عدة مظاهر تلاحظ في الميدان بدءًا بما تتصف به المنطقة من مناخ شبه جاف، وغياب الغطاء النباتي الطبيعي في معظم مساحتها، وتراجع إنتاجية الأراضي. نتج عن هذه المشكلة مشاكل متفرعة أهمها قضية تدهور التنوع الحيوي وذلك من خلال تراجع مساحات الغطاء النباتي الطبيعي الحرجي، والذي يظهر ميدانيًا بشكل واضح، إضافة لتراجع أعداد الأنواع الحيوانية من خلال اندثار أنواع لبونة وأنواع عديدة من الطيور كانت تستوطن المنطقة.

٢-٢ - فرضيات الدراسة:

تنتقل فرضيتنا من عدة عوامل مسببة للتصحّر. تتواجد في منطقتنا كل العوامل التي يمكن أن ترسم ظاهرتي التصحر وتدهور التنوع الحيوي في ميدان الدراسة. تعمل هذه العوامل كلها بشكل شمولي ومنظومي لتحديد هذا التدهور الحاصل. هذه العوامل هي الآتية:

- غياب النبات الطبيعي في معظم المساحة المدروسة خاصة مع وجود مناخ شبه جاف لا يسمح بنمو النباتات بسبب قلة الأمطار نسبياً خاصة الأعشاب التي تنمو فصلياً، ومع نشاط الرعي والقطع منذ فترات طويلة.

- تدني إنتاجية الأراضي العائد إلى خصوبة قليلة لتربات المنطقة إجمالاً إضافة للأنشطة الزراعية المختلفة المفتقرة للأسس العلمية - البيئية، والتي تساهم بتراجع الإنتاجية أيضاً.

- التوسع العمراني الذي ساهم في تراجع المساحات المنتجة طبيعياً وفي اندثار العديد من الأنواع الحية.

- غياب المعالجات والدراسات التي تقترح الحلول الشاملة وليست الجزئية للتصحّر وللتنوع الحيوي^٢، وعدم وجود الآليات والأجهزة التي يجب أن تتوفر لإجراء مكافحة ومراقبة فعالة للتصحّر، ولتنمية الأنواع الحية التي تتوفر في المنطقة المدروسة.

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد كل العوامل والمتغيرات التي تتحكم بتدهور التنوع الحيوي إن كان نباتياً أم حيوانياً، وبالتالي تدهور إنتاجية الأراضي أي الوصول إلى التصحر، كما تهدف إلى تحديد وتحليل آليات التأثير بهذه التدهورات والمؤشرات الدالة عليها، والكشف عن الترابط والتفاعل بين العوامل وآليات التأثير، وإلى تحديد الأماكن الأكثر تدهوراً، وصولاً إلى إيجاد مقترحات الحلول الملائمة لكل المنطقة المدروسة وليس فقط لأجزاء منها.

^٢ غياب الحلول التي تنتظر لواقع المنطقة كمنظومة بيئية كاملة.

انطلاقاً مما سبق تتبلور لدينا اسئلة يجب الإجابة عنها في نهاية هذه الدراسة وهي: ما هو واقع التصحر والتدهور الحيوي وما هي أبرز مظاهره؟ ما هي العوامل المؤثرة في هاتين المشكلتين؟ كيف يمكن معالجة هذه المشكلة؟

٣ - التقنيات المتبعة في الدراسة:

لبلوغ هدف الدراسة، تم الاعتماد على تقنيتي المشهد الجغرافي والمقابلة:

- يُعدّ المشهد الجغرافي، بوصفه أحد مجالات الجغرافية العامة، عبارة عن وصف وتفسير وتحليل

للمشهد المدروس مع إمكانية توقّع تطوّره (Richard, 1973, p 33).

بناءً عليه، وكى لا يقتصر المشهد في دراستنا على ما هو مرئي، مُتمثلاً فقط بما يُظهره من الأشياء من دون العودة للآليات التي تحكم هذا المشهد والتفاعلات في ما بين العناصر التي تُكوّنه، كان لا بد من اعتماد منهج النظم^٢ في التحليل (Bertrand, 1978, p 82).

- تنفيذ خرائط تبين دينامية التوسع العمراني وأيضاً دينامية التوسع الزراعي وتأثير هذا التوسع في تمدد ظاهرتي التصحر وتراجع التنوع الحيوي.

• هذا وقد مكّنتنا المقابلة من التعرف إلى واقع التنوع الحيوي الذي وصلت اليه المنطقة ومن التأكد من الأنواع التي كانت متواجدة ومن الواقع الذي وصل إليه هذا التنوع حالياً. وعليه، تم إجراء عدّة مقابلات مع سكان معمرين شهدوا تدهور التنوع الحيوي، ومع باحثين مختصين في مجال دراسة الطيور و الحيوانات اللبونة.

٤ - العوامل المؤثرة في حدوث التصحر، وبالتالي في تراجع التنوع الحيوي في شرق قضاء بعلبك:

^٢ في هذا الإطار، يُعرّف النظام بأنه مجموعة من الأجزاء والعناصر التي تتفاعل في ما بينها بحيث تشكل كلاً واحداً له وظائف معينة (طباجة، 2007، ص 364).

تسهم العديد من العوامل بعملية التصحر في شرق بعلبك. تنقسم هذه العوامل بين ما هو طبيعي

وبين ما هو بشري. هذه العوامل هي التالية:

أ- العوامل الطبيعية:

١- الموقع:

شكل موقع المنطقة الداخلي والبعيد نسبياً عن البحر من جهة، والذي يمتد في جزء من السلسلة الشرقية لجبال لبنان خلف سلسلة جبال لبنان الغربية من جهة أخرى، مجاًلاً جغرافياً قليل التنوع حيوياً، نظراً لقلة وصول التأثيرات البحرية، وبالتالي تدني معدلات الأمطار مقارنة بالجهات المواجهة للساحل، والتي تتلقى كميات أكبر من الأمطار، ما انعكس سلباً على أعداد الأنواع الحيوية المنتشرة في المجال المدروس.

٢- مناخ جاف يحرض على التصحر:

يؤثر المناخ وعناصره في حدوث التصحر بالمنطقة خصوصاً من ناحية العلاقة بين المناخ والغطاء النباتي، وهذا ما يبدو في واقع الغطاء النباتي المتنوع والمتغير من حيث التوزيع والكثافة. يسيطر المناخ المتوسطي شبه الجاف على المنطقة المدروسة، هذا المناخ جافاً في الجزء الشرقي من قضاء بعلبك، ويشكل منطقة مناخية انتقالية بين المناخ المتوسطي الساحلي والجبلي ومناخ البادية السورية. ويعود السبب الرئيس في ذلك، كما ذكرنا سابقاً، إلى الحواجز الجبلية للسلسلة الغربية التي تمنع وصول التأثيرات البحرية التي تحمل معها الرطوبة والمتساقطات. لا يتعدى متوسط المتساقطات في المنطقة حوالي الـ ٥٠٠ مم^٤. يتلازم مع هذا المعدل الضعيف للمتساقطات معدلات حرارة مرتفعة ينجم عنها معدلات تبخر مرتفعة أيضاً. ويُجمع كثير من الباحثين أن مثل هذه الصفات المناخية من شأنها أن تخلق بيئة هشة تجاه عوامل التدهور البيئي

٤- منذ سنة ١٩٥٦ وحتى سنة ٢٠٠٨ من محطة الأرصاد الجوية في الجامعة الأميركية - كلية الزراعة والعلوم الغذائية - حوش السنيدي.

الطبيعي، خاصة إذا كانت مترافقة مع ممارسات بشرية تؤدي إلى إختلال النظام البيئي، وبالتالي إلى ظهور مشكلة التصحر.

تحدد المنطقة المدروسة على أنها منطقة تعاني من التصحر تبعاً لنتيجة المعادلة المناخية التي استخدمتها الـ UNEP سنة ١٩٩٥ حيث تتراوح نتيجة P/ETP بين ٠,٠٥ و ٠,٦٥. تبلغ نتيجة هذه المعادلة بحسب معطيات المنطقة المناخية ٠,٢٣ وهذا مؤشر يؤكد تصنيف المنطقة على أنها متصحرة، ما يفعل حصول التدهور البيئي في المنطقة المدروسة.

٢-١ - كميات الأمطار وارتباطها بالتصحر:

تتصف المتساقطات في جنوب بعلبك الهرمل بقلتها نسبياً (٥٠٠ مم)، كما أن عدد الأيام الماطرة في السنة لا يتجاوز الـ ٥٢ يوماً°. تتساقط الأمطار في المنطقة ابتداء من أواخر أيلول، وتنتهي في أواخر أيار، ولكنها تتركز خصوصاً في فصل الشتاء، تاركة وراءها حوالي ٦ أشهر من الجفاف الشديد في ظل درجات حرارة مرتفعة جداً.

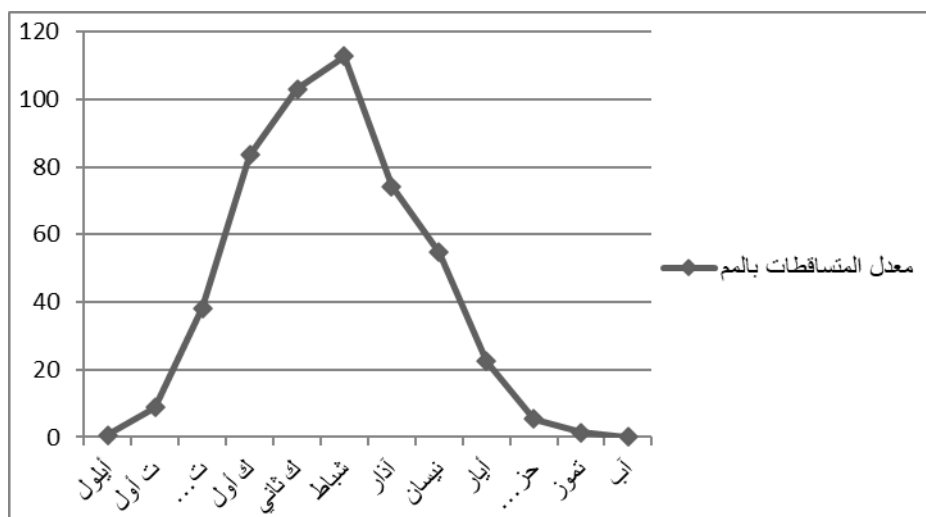
إن التفاوت في معدلات المتساقطات ما بين السنين يحدد تواجد الغطاء النباتي وكثافته من سنة إلى أخرى. فهناك سنوات انخفض فيها معدل الأمطار ليبلغ ٢٣٠ مم (سنة ١٩٥٩-١٩٦٠) و ٢٣٣ مم سنة (١٩٩٩-٢٠٠٠)، هذا ما يفسر ندرة التنوع الحيوي النباتي في هذه المنطقة.

إن قلة الأمطار في الشتاء وتغيرها بين الفصول وبين السنين تترك وراءها انعكاسات سلبية فهي تقلل من تواجد النباتات ما يؤدي إلى تفاقم مشكلة التصحر. يبين الرسم التالي التوزيع الشهري للمتساقطات في المنطقة خلال ٥٨ سنة (مستند رقم ١)، فهي قليلة إجمالاً، وتصبح معدومة في الصيف، وتشهد حدّاً أقصى

°أطلس لبنان المناخي - المجلد الثاني - الجزء الثاني - وزارة الأشغال العامة والنقل.

لها في الشتاء، لذا فإن حوالي ٦ أشهر من السنة تتعرض لجفاف كلي، وهذا يؤثر في تقصير عمر النباتات الفصلية وفي عملية تبخر المياه في التربة.

مستند ١: معدل التوزيع الشهري للأمطار في شرق بعلبك خلال ٥٨ سنة.



المصدر: محطة الأرصاد الجوية في الجامعة الأميركية - كلية الزراعة والعلوم الغذائية - حوش السنيدي.

٢-٢ - معدلات تبخر تفوق بشكل كبير معدلات المتساقطات:

تكون معدلات التبخر مرتفعة مع وجود درجات حرارة مرتفعة في المنطقة طوال نصف أشهر السنة وأكثر، وفي ظل معدلات منخفضة لنسبة الرطوبة وتوفر إشعاع شمسي معظم أيام السنة، ومع توفر رياح باستمرار تؤدي إلى تجفيف التربة السطحية.

تؤثر معدلات الحرارة المرتفعة في تخفيض معدلات الرطوبة في التربة يشير الجدول رقم 4 إلى وصول أعلى معدلات التبخر صيفا في شهر تموز لحوالي ٣٥٠ مم بينما يقل هذا المعدل إلى ٥٤ مم في شهر كانون الأول، ويكون المعدل السنوي للتبخر ٢١٢٠ مم^٦ وفي المقابل لا يزيد معدل المتساقطات السنوي عن ٥٠٣ مم.

^٦ محطة الأرصاد الجوية في الجامعة الأميركية - كلية الزراعة والعلوم الغذائية - حوش السنيدي .

الجدول رقم ١: توزيع قيم التبخر والنتح المسجلة في محطة حوش السنيذ خلال ١٠ سنوات والفارق بين

معدلاتها ومعدلات المتساقطات (بالمم).

الشهر	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	المجموع
م	٠.٦	٨.٦	٣٨.٥	٨٣.٥	١٠٣	١١٢.٧	٧٤	٥٤.٦	٢٢	٥	١.٣	٠.٠٤	٥٠.٣
ت	٢٤٠	١٦٤	٨٤	٥٤	٥٨.٥	٥٩.٧	١٠.٨	١٤٥.٨	١٩٣.٢	٣٢٦.٧	٣٤٩	٣٣٧	٢١٢٠
م-ت	-٢٣٩.٤	-١٥٥.٤	-45.5	29.5	44.5	53	-34	-91.2	-171.2	-321.7	-347.7	-337	-1743.1

المصدر: محطة الأرصاد الجوية في الجامعة الأميركية . كلية الزراعة والعلوم الغذائية.

حيث: م = متساقطات؛ ت = تبخر.

نستنتج من هذا الجدول أن الموازنة المناخية (P- ETP) خاسرة معظم أشهر السنة، فمعدل المتساقطات لا يتجاوز معدل التبخر إلا خلال كانون أول و كانون ثاني وشباط، بينما باقي أشهر السنة تزيد فيها معدلات التبخر عن معدلات المتساقطات خصوصاً في الصيف (في تموز يصل معدل التبخر إلى ٣٤٩ مم في حين ان المتساقطات لا تتجاوز ١.٣ مم). هذه الموازنة الخاسرة لها تأثير سلبي كبير على مخزون المياه في التربة وبالتالي على التنوع النباتي، حيث تتواجد فقط النباتات المقاومة للجفاف، والتي بغالبها عبارة عن نباتات شوكية صحراوية وهذا يؤثر سلباً على التنوع الحيواني أيضاً في المنطقة.

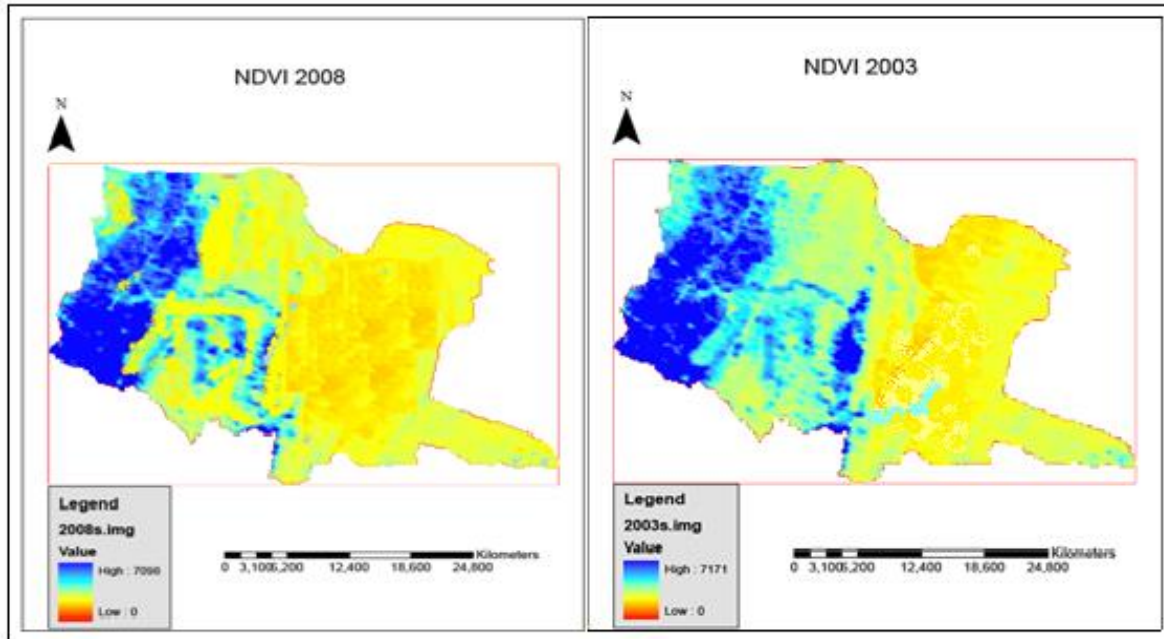
يؤكد الكثير من الدراسات على تغير المناخ في الشرق الأوسط، فهو يميل نحو تسجيل ارتفاع في درجات الحرارة وانخفاض في معدلات الأمطار، وهذا مؤشر يُلمح إلى إمكانية توسع التصحر في المنطقة. يشير تقرير GIEC في سنة ٢٠١٣ أن منطقة الشرق الأوسط مهددة بارتفاع درجات حرارتها من ٢ إلى ٥ درجات مئوية حتى نهاية هذا القرن، وأيضًا إلى تراجع في معدلات الأمطار لكل الفصول تقدر بـ ٢٤٪ حتى نهاية القرن الحالي أيضًا. "هذه الظروف المناخية الجديدة، أي الاتجاه نحو ارتفاع درجات الحرارة وازدياد في تواتر الأيام شديدة الحرارة وقصر موسم الأمطار (إطالة موسم الجفاف) وارتفاع الضغط الجوي، تمثل مؤشرات تلعب دورًا سلبيًا في ما خص الموارد المائية في الشرق الأوسط" (Traboulsi, 2014, p 103).

٢-٣- العلاقة بين معدلات الأمطار والكتلة النباتية في مواقع مختلفة من المنطقة ومحيطها^٧:

توجد علاقة وثيقة بين كميات الأمطار الهاطلة في مكان معين وحجم الكتلة النباتية، فكلما كان هطول الأمطار أكبر، وخصوصًا في فصل الربيع حيث ترتفع الحرارة، كان حجم الكتلة النباتية أكبر خصوصًا على صعيد الغطاء العشبي، وبالتالي يزيد اخضرار الكتلة النباتية وانتعاشها بشكل عام. وتظهر المقارنة التالية بين سنتي ٢٠٠٣ الوفيرة الأمطار والـ ٢٠٠٨ الشحيحة نسبيًا الفارق في حجم الكتلة النباتية عمومًا في المنطقة المدروسة.

^٧ عرضنا واقع مناطق محيطة مثل جزء من السلسلة الغربية (الشفح الشرقي لها) للتمكن من المقارنة بين الـ NDVI في المنطقة المدروسة الحالية تقريبًا من النباتات الطبيعية والآخر الموجود في الشفح الشرقي من السلسلة الغربية والغني نسبيًا بالنباتات الطبيعية.

مستند ٢: مقارنة لحجم الكتلة النباتية بين سنتين مختلفتين من حيث معدل الأمطار.



المصدر: TERRA (MODIS)

تظهر الخريطتان في المستند السابق فارقاً واضحاً في الـ^٨NDVI، وهو مؤشر يُحسَبُ بعد التقاط الانعكاس الطيفي الصادر عن إشعاع الكلوروفيل، ويدل على حجم الكتلة النباتية الموجودة في منطقة انبعاث الطيف والملتقط عبر تقنيات الاستشعار عن بعد بواسطة لاقط موجود في القمر الاصطناعي. فتبين سنة ٢٠٠٣، والتي تلقت كمية أمطار وفيرة نسبة لما تتلقاه المنطقة (١٠٧٩ مم سجلت في محطة تل العمارة) أن حجم الكتلة النباتية الخضراء^{١٠} أكبر مما هو عليه في سنة أخرى أقل منها تلقياً للأمطار كما هي الحال سنة ٢٠٠٨، وهذا ما تظهره خريطة الـNDVI لهذا العام الذي تلقى كميات أمطار لا تتعدى ٣٧٠ مم.

PIR : Proche infrarouge

R : rouge (la luminosité de l'image) $NDVI = \frac{PIR-R}{PIR+R}$

^٩ أخذت الصور في شهر حزيران من سنتي ٢٠٠٣ و ٢٠٠٨ ، هذا الوقت من العام يشهد نشاطاً قوياً لمادة الكلوروفيل.

^{١٠} يقصد بالكتلة النباتية الخضراء كل اخضرار ينبعث عنه طيف سواء كان نباتيا ام زراعيا، ويلتقط هذا الطيف من القمر الاصطناعي.

يتبين من خلال التدقيق في خريطة ٢٠٠٣ وخريطة ٢٠٠٨ أن اللون الأصفر والأصفر المائل للحمرة يحتلان مساحات كبيرة من المنطقة المدروسة ما يدل على ضعف الكتلة النباتية حتى في السنين الممطرة، وهذا مؤشر يدل على أن كمية المتساقطات قليلة لإيجاد كتلة نباتية مهمة، وهذا بالتالي يحرض على التصحر.

ب- العوامل البشرية:

١ - القطع المزمّن للغطاء النباتي الطبيعي في مجمل أنحاء المنطقة:

ترجع أشد درجات تدهور هذا الغطاء إلى القطع في عهد الأتراك الذين حكموا لبنان لفترة طويلة من الزمن، حيث قاموا بتجريد مرتفعات سلسلة جبال لبنان الشرقية لاستعمالات كثيرة أهمها ما يتعلق بتسيير قطاراتهم البخارية (تسخين الماء لتشغيل القطارات)، ولم تقتصر إزالة الغطاء النباتي فقط على ممارسات القطع من قبل الأتراك، بل على ممارسات أهل المنطقة أيضًا الذين كانوا يشاركون الأتراك بالقطع خاصة مع شيوع القطع العشوائي من دون اتباع عملية تقليم ممنهجة، حيث كانت أحيانًا تقطع الأشجار من أسفل جذوعها، ومن ثم أكملوا على ما تبقى من أشجار وشجيرات بعد انتهاء الاستعمار التركي وذلك للاستعمالات المنزلية ولبناء الحظائر.

٢ - تقليص مساحة النبات الطبيعي بسبب التوسع الزراعي والعمراني، صناعة الفحم، وارتفاع أسعار المحروقات:

٢-١ - التوسع الزراعي والعمراني:

أزيلت الأشجار الطبيعية والمراعي في مساحات كبيرة في المنطقة المدروسة من أجل تحويلها إلى أراضي لزراعة الأشجار المثمرة والمحاصيل الحقلية الموسمية. فقد كانت مساحة الغطاء النباتي الطبيعي سنة

١٩٦٢ حوالي ٢٠ كم^٢ لتصبح سنة ٢٠٢٠ حوالي ٠,٨ كم^٢ (خريطتا رقم ٢ و رقم ٣). وتبرز هاتان الخريطتان تراجع المساحات الخضراء الطبيعية خصوصاً في الجزء الشرقي للمنطقة (يونين، عرسال، طفيل، يحفوا)، حيث كان هناك مساحات أحراج لا بأس بها، اختفت حالياً بشكل شبه كلي معلنة تمدد التصحر واندثار الأحياء التي كانت تعتمد هذا الغطاء موئلاً (Biotope) لها.

يبين ذلك مدى تراجع هذا الغطاء، ما يعني زيادة التصحر وتدهور واقع التنوع الحيوي. يذكر هنا أيضاً أن النقص في مساحة الغطاء النباتي الطبيعي، أتى أيضاً على حساب التوسع العمراني حتى زال هذا الغطاء نهائياً في معظم أماكن المنطقة باستثناء مساحات صغيرة جداً، والتي ما زال القطع جارٍ فيها، فالتوسع العمراني زاد بشكل كبير، خاصة بمحيط النوى العمرانية القديمة، على حساب المراعي والأحراج والأراضي الصالحة للزراعة، نتيجة ازدياد أعداد السكان في المنطقة، فقد شغل مساحة ٣,٥ كم^٢ سنة ١٩٦٢؛ ليتسع لحوالي عشرة أضعاف وتصبح مساحته ٣٠ كم^٢ سنة ٢٠٢٠ (جدول رقم ٢ والخريطتان رقم ٢ و رقم ٣).

وتظهر أيضاً هاتان الخريطتان مدى التوسع للأراضي الزراعية، خصوصاً على حساب المراعي والأحراج، حيث يتبين أن مساحة الأراضي الزراعية سنة ١٩٦٢ كانت فقط ٣٧ كم^٢ وكانت متركزة قرب القرى فقط لسهولة الوصول إليها، في حين إنها ازدادت بشكل كبير جداً؛ لتصبح سنة ٢٠٢٠ حوالي ٤٠٠ كم^٢، أي أكثر من عشرة أضعاف، ويتبين أن هذا التمدد الزراعي ظهر جلياً في الجزء الغربي من المنطقة المدروسة حيث تخف درجات الانحدار، وبعد توفر وسائل النقل التي سهلت الوصول لهذه الأراضي وبوقت قليل، فضلاً عن توفير المكننة المساهمة بهذا التوسع. تسجل هذه المساحات حالياً نشاطات زراعية كثيفة تجهد الأراضي خاصة مع غياب الأساليب العلمية كالدورات الزراعية التي تحافظ على خصوبة التربة من

جهة، ومع استخدام الأسمدة الكيماوية التي تهدم بنية التربة من جهة أخرى، فضلاً عن استخدام المبيدات الحشرية. كل هذه الممارسات تزيد من شدة ظاهرة التصحر ومن اختفاء وتقلص أعداد الأنواع الحيوانية والنباتية.

جدول رقم ٢: جدول يظهر المساحات بالكم^٢ لدينامية النشاط الزراعي والعمراني بين عامي ١٩٦٢ و ٢٠٢٠.

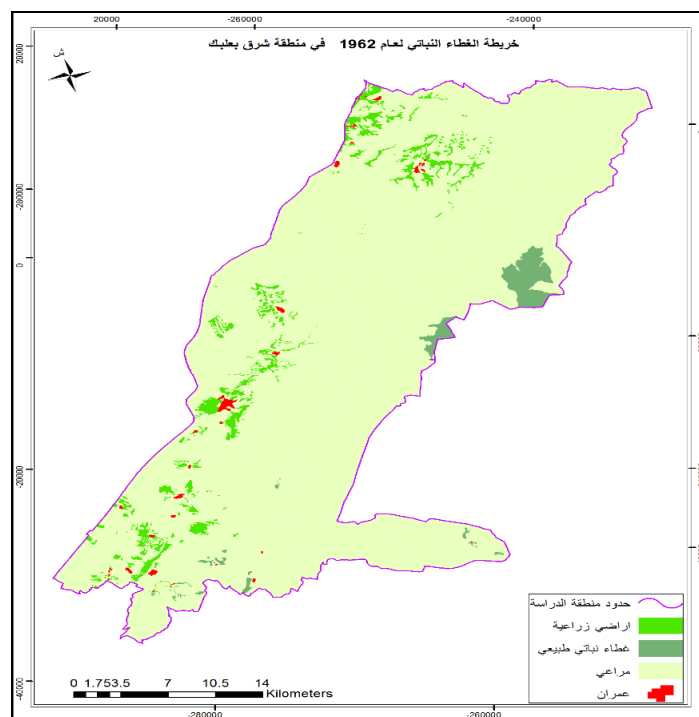
العام	نوع النشاط	عام ١٩٦٢ (بالكم ^٢)	عام ٢٠٢٠ (بالكم ^٢)
دينامية الغطاء النباتي الطبيعي	٢٠	0,8	
دينامية المساحات العمرانية	3,5	30	
دينامية المساحات الزراعية	37	400	

المصدر: الباحث.

يعود السبب في هذا الازدياد الكبير نتيجة ازدياد أعداد السكان في لبنان وحاجتهم أكثر للغذاء، ما أدى إلى تحول في النمط الزراعي من معيشي-اكتفائي إلى النمط التجاري ما يسبب إضافة إلى الضغط على الموارد الطبيعية وتدهورها بشكل أكبر.

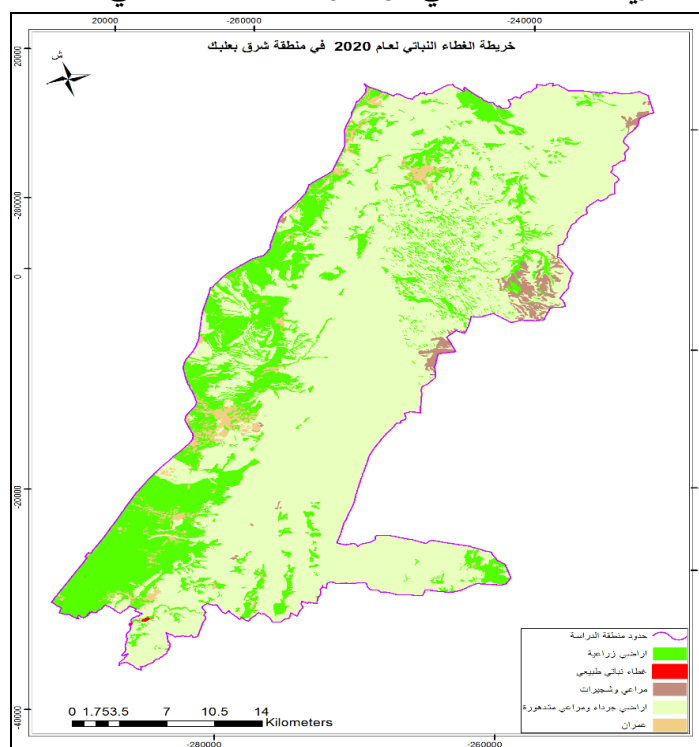
وهناك أسباب اقتصادية أيضاً دفعت السكان إلى عملية قطع الأشجار، وذلك لصناعة الفحم والإتجار بها. وقد أكدت المقابلات أن اسم وادي المشاعر الموجود في جرد بريثال (صورة رقم ١)، وهو حالياً وادي أجرد، يعود إلى زمن سابق كانت تقام فيه المشاعر بكثرة نتيجة مجاورته لأشجار السنديان.

خريطة رقم ٢: خريطة الغطاء النباتي والعمران لسنة ١٩٦٢ في منطقة شرق بعلبك.



المصدر: الباحث.

خريطة رقم ٣: خريطة الغطاء النباتي والعمران لسنة ٢٠٢٠ في منطقة شرق بعلبك.



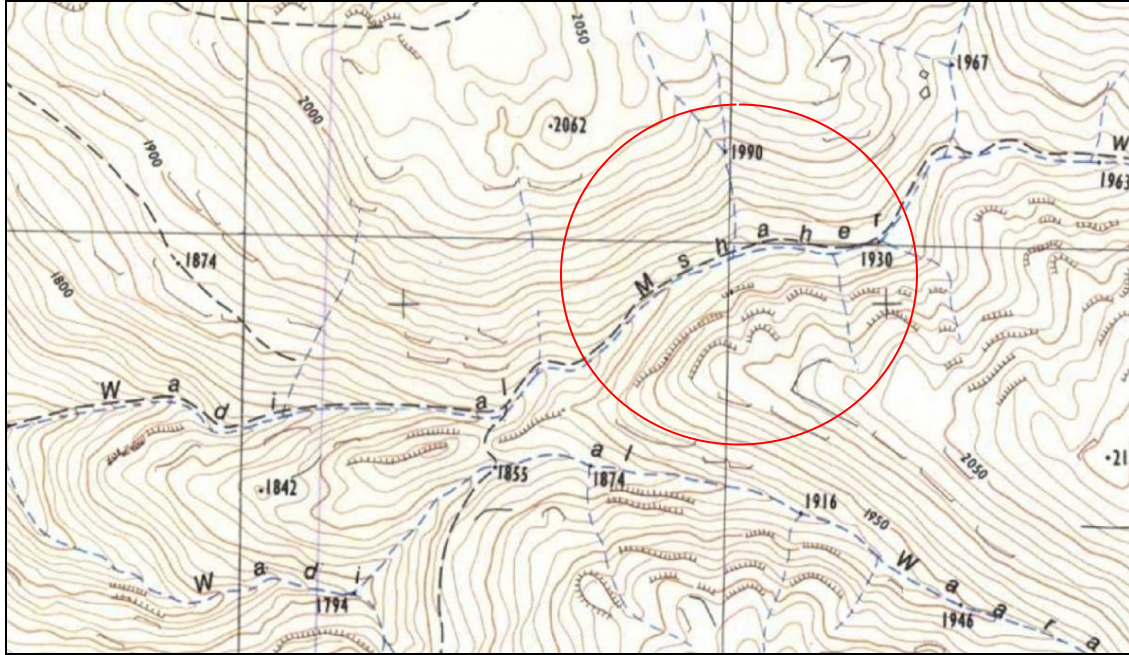
المصدر: الباحث.

حصل طفرة في القطع منذ عام ٢٠٠٥ بعد الارتفاع الكبير الذي حصل في أسعار المحروقات^{١١} خاصة المازوت الذي يعتمد عليه سكان المنطقة للتدفئة في فصل الشتاء، ما أدى إلى ازدياد القطع بشكل واضح بهدف التجارة به بعد ازدياد الطلب عليه، ولأنه أرخص من المحروقات، ويتم الحصول عليه بطرق يسيرة. هذا الواقع يشير إليه التطور السلبي الظاهر بخريطة التطور النباتي بين عامي ١٩٦٣ و ٢٠٢٠، إذ شهدت المنطقة تطوراً إيجابياً للنبات في الأماكن الزراعية وهذا دليل على التوسع في الزراعة، بينما شهدت أماكن النبات الطبيعي وخصوصاً أراضي الأحراج في الجزء الشرقي للمنطقة تطوراً سلبياً فيها، يعود سبب ذلك إلى عمليات القطع الجائر بقصد الحصول على الحطب بديل الوقود. ان إزالة الغطاء النباتي من المنطقة أدى إلى زوال الأشجار الحرجية بشكل شبه كلي في معظم مساحات المنطقة، ثم بعدها اقتلاع الشجيرات والنباتات الصغيرة للتدفئة والوقيد^{١٢}، ما سبب افتقار المراعي الطبيعية التي كانت تشكل مؤئلاً طبيعياً للعديد من أنواع الحيوانات، وأيضاً كانت تسهم في حماية التربة من الانجراف، وبالتالي من التصحر.

صورة رقم ١: جزء من خريطة بريثال الطبوغرافية تظهر "وادي المشار" حيث كانت تقطع أشجار السنديان وتحول إلى فحم.

^{١١} حسب قول مسؤول مأمير الأحراج في مركز بعلبك - وزارة الزراعة.

^{١٢} الوقيد هو الحطب الذي يستخدم في صناعة الخبز وفي تأمين النار لإعداد المؤونة (دبس العنب، باذنجان مكبوس، صناعة المربيات....).



المصدر: الباحث عن الخريطة الطبوغرافية لمنطقة بريثال لعام ٢٠٠٥.

أدى قطع الأشجار - كما ذكرنا سابقاً - إلى غياب مساحات الأشجار بشكل شبه نهائي في المنطقة، والتي أصبحت جرداء حالياً، بينما كانت في الماضي تمتلك غطاءً نباتياً مهماً مازال يشهد عليه الحرج الصغير المساحة الموجود في السلسلة الشرقية في أعالي بلدة رياق، والذي يشكل تماساً مع حدود المنطقة المدروسة من جهة الجنوب (صورة رقم ٢). يعود السبب في صمود هذا الحرج إلى حماية البلدية له والاهتمام بما تبقى منه، هذا يشير إلى أن المنطقة، وإن كانت تقع تحت تأثير مناخ جاف فمن الممكن أن تنمو فيه أحراج السنديان، وتقاوم مشكلة التصحر، وبالتالي تزخر بتنوع حيوي يلئم شروط هذا المجال شبه الصحراوي، شرط إبعاد الأنشطة البشرية عنها.

صورة رقم ٢: حرج صغير لأشجار السنديان ما زال شاهدا على تواجد غطاء شجري فيما مضى في شرق المنطقة المدروسة.



تصوير الباحث.

٣- دور الرعي الحر الجائر في تدهور الغطاء النباتي:

يمارس الإنسان نشاط الرعي الحر الجائر منذ زمن طويل في هذه المنطقة. ويساهم هذا النشاط بتوسع ظاهرة التصحر بشكل كبير، لأنه يسبب القضاء على الغراس الحديثة النمو. ينشط الرعي الحر في المنطقة على مساحات كبيرة، خاصة في فصلي الربيع والصيف، عندما يقوم أصحاب هذه القطعان بضمان الأراضي في السلسلة الشرقية حيث الكأ والمرعى في الربيع.

شكل نشاط الرعي الحر الجائر نقطة التحول من أراضٍ فيها غطاء شجري حرجي إلى شجيرات حلت مكان الأحراج والمراعي ذات الإنتاجية المهمة، ثم إلى زوال معظم الشجيرات وإلى مراعي ذات تنوع حيوي ضعيف، ومن تسبب في ذلك هم أهل المنطقة الذين كانوا قبل حوالي ٣٥ سنة يملكون أعدادا مهمة من

الأغنام والماعز، خصوصاً هذه الأخيرة التي تتغذى بالنباتات الخشبية. وفي ذاك الوقت، كان لا يزال هناك مساحات مقبولة لم تغزوها الزراعة بعد، لكن التوسع الزراعي بشكل كبير ضيق مساحات المراعي أمام هذه القطعان في المنطقة، ومن المعروف "أن توسع الزراعة على حساب أراضي المراعي يزيد من ضغط القطعان على المراعي الضيقة المتبقية، فيحدث الرعي الجائر الذي يؤدي إلى تدهور أراضيها" (القصاص، ١٩٩٩، ص ٦٦). ويؤشر تطور أعداد المواشي في محافظة بعلبك - الهرمل على تعاظم دور الرعي في تراجع الغطاء النباتي الطبيعي، فقد شهدت المنطقة في السنوات الأخيرة، وعلى الرغم من ضيق مساحات النباتات الطبيعية إجمالاً، ازدياداً مهماً في أعداد المواشي (جدول رقم 3) ما يضاعف عملية الضغط على هذه الموارد الطبيعية.

جدول رقم 3: ارتفاع أعداد المواشي في منطقة بعلبك - الهرمل في السنوات الأخيرة.

السنة	الفصيلة	الماعز	الغنم	المجموع
٢٠١١	٤٦٦٥٥	٣٣٨٩٨	٨٠٥٥٣	
٢٠١٢	٧٦٤٠٢	٥٩٦٨٥	١٣٦٠٨٧	
٢٠١٣	٨٥٥٢٥	٧٤٥٩٣	١٦٠١١٨	
٢٠١٨	١١٠٤٥٥	٩٨٦٥٣	٢٠٩١٠٨	

المصدر: وزارة الزراعة مركز بعلبك - بالشراكة مع مؤسسة جهاد البناء واتحادات البلديات^{١٣}.

^{١٣} احصاء نفذ خلال حملة تحصين للمواشي.

يلاحظ من خلال الجدول أعلاه، أن أعداد المواشي في المنطقة زادت بشكل كبير منذ سنة ٢٠١١ وحتى سنة ٢٠٠٨. فقد تضاعف هذا العدد من ٨٠٥٥٣ إلى ٢٠٩١٠٨ رأس، وهذا مؤشر خطير بيئياً من حيث الضغط على الموارد الرعوية والحرجية المتبقية في المنطقة. والملفت في ما تظهره الأعداد أن قطاع الماعز تفوق قطاع الأغنام عدداً، هذا الواقع كان مقلوباً فيما مضى إذ كانت تميل كفة أعداد الرؤوس لصالح الأغنام^{١٤}. تزايدت أعداد المواشي في المنطقة بعد تدهور الأوضاع الأمنية في سوريا المتاخمة لحدود المنطقة المدروسة، فتدفقت قطعان المواشي التي عمد أهل المنطقة إلى شرائها بأسعار منخفضة.

"يترجم الرعي الجائر في التربات السهبية بتدهورها نهائياً ومن ثم تصحرها" (RAMADE. F, 2006, p 203). يشير ارتفاع أعداد الماعز إلى ارتفاع مؤشر تدهور الأشجار الطبيعية القليلة في المنطقة، بسبب قدرة الماعز على تسلق الأشجار ورعيها وبسبب الوصول إلى أكثر الأماكن وعورة والقضاء على أعشابها. أما الأغنام فهي تمثل خطراً على المراعي في المنطقة وذلك بغياب تنظيم الرعي، ففي حال الرعي الجائر لرقعة ما، فهي قد تؤدي إلى القضاء بشكل نهائي على أعشاب هذه الرقعة نتيجة قضم الأعشاب حتى انكشاف التربة.

٤ - أضرار الحرائق التي تحدث في مراعي المنطقة:

تحدث الحرائق في مراعي المنطقة نتيجة حوادث مختلفة، إذ يمكن أن تؤدي شرارة صغيرة في الأعشاب الجافة خلال الفصول الحارة إلى اندلاع حرائق تكون أحياناً عاقبتها البيئية خطيرة إذ لم تخدم سريعا. تخلف الحرائق وراءها أراضي عقيمة وخالية من النباتات التي تتعرض للتحم، وأيضاً أراضي خالية من الحيوانات بمختلف أحجامها وأنواعها، والتي تندثر من تلك المساحات المحروقة.

^{١٤} مقابلة مع مهندس زراعي من وزارة الزراعة - مركز بعلبك.

٥- الصيد الجائر وتأثيره على توازن السلسلة الغذائية:

يشكل الصيد الجائر خطرًا كبيرًا على استدامة وتوازن السلسلة الغذائية في لبنان وتحديدًا في منطقة شرق بعلبك. فالمنطقة تعدّ موئلًا مهمًا للعديد من الحيوانات المستوطنة، والتي تمر موسميًا في المنطقة كالطيور المهاجرة التي تتعرض للقتل العبثي لمجرد التسلية في أغلب الأحيان، ما يؤدي إلى الاندثار هذه الثروة الحيوانية وتراجعها.

وبهدف حماية هذا التنوع، تم وضع قانون لتنظيم الصيد البري. فقد صدر قانون الصيد البري رقم ٥٨٠ في ٢٥/٢/٢٠٠٤ الذي ينص على أن جميع الطيور والحيوانات البرية المقيمة والمهاجرة في ما خلا الطرائد، محمية على مدار السنة، ويحظر صيدها. فالطرائد المسموح صيدها (والتي تتواجد في منطقة الدراسة) بموجب القانون هي المطوق (٥٠ طريدة في كل رحلة)، الحجل (طريدة واحدة في كل رحلة)، الصلنج (٢٥ طريدة في كل رحلة)، السمن (٢٠ طريدة في كل رحلة)، البط الخضاري (٥ طرائد في كل رحلة)، الأرنب البري (٥ طرائد) (أبو شقرا، ٢٠١٧، ص ٤). ولكن هذا القانون لا يتم احترامه وتطبيقه من قبل الصيادين، وأيضًا لا يتم مراقبة الصيادين وإلزامهم بتطبيق القانون من قبل المعنيين. وبالتالي، لم يتوقف الصيد الجائر بحق الطيور؛ الأمر الذي بدأ يطرح إشكالية جدية بيئية تتمثل بتراجع حاد في التنوع الحيوي في شرق بعلبك. تعددت أساليب صيد الطيور في منطقة الدراسة التي تؤدي إلى إبادة الطيور^{١٥}. فقد تبين أن الصيد بواسطة البندقية ليست الوسيلة الوحيدة في قتل هذه الكائنات، فالشباك والدبق واستعمال ماكينات جذب الصوت هي مشكلة كبرى تغزو البساتين والأحراج وهي من أخطر الوسائل.

^{١٥} مقابلة أجريت مع خبير الطيور روجيه سعد.

كما يقوم بعض السكان في فصل الربيع بسرقة الأعشاش مع البيض كذلك الفراخ خاصة طيور الحسون والخضري والبلبل والتفاحي والشحرور والهدهد فيؤدي ذلك إلى إبادة عائلة طيور بكاملها واندثارها. كما وأن هناك وسائل أخرى عديدة لقتل الطيور. هذه المجازر التي تتعدى الأعداد المسموح بها في قانون الصيد البري تؤدي إلى تناقص الأعداد الطيور بشكل كبير. يشكل الصيد كارثة حقيقية، بوجود أكثر من ٦٠٠ ألف صياد و"قواص"^{١٦}، تؤثر على استدامة البيئة الطبيعية اللبنانية بالتالي على التراجع في الأنواع الحية. كل هذه الأدوات ممنوعة في القانون بالمادة التاسعة التي تمنع الصيد منعاً باتاً بواسطة أساليب الاحتيال، في حين تقضي المادة العاشرة بمنع انتزاع الأعشاش أو أخذ أو تلف أو بيع أو شراء أو نقل أو النقاط أو إيذاء الفراخ وصغار الحيوانات البرية. أما المادة الثانية عشرة فهي تمنع تصنيع واستيراد الدبق والمواد الغرائية التي تستعمل لإمساك الطيور.

٥ - واقع التصحر والتنوع الحيوي في شرق بعلبك:

أ- غطاء نباتي لا يحول دون توسع التصحر في شرق بعلبك:

"لتأمين توازن بيئي في مساحة ما يجب على الغطاء النباتي أن تكون نسبته ٢٠٪" (طوني الغصين، ١٩٨١ فيلم وثائقي عن البيئة اللبنانية . وزارة التربية والفنون الجميلة)، أما مساحة الغطاء النباتي الحالية فهي لا تتعدى نسبة ٠,٠٥٪ من مساحة المنطقة وهذا يشير إلى تدهور كبير للغطاء النباتي. وصل التدهور أحياناً في سلسلة جبال لبنان الشرقية، وذلك بعد عدة مراحل، إلى انكشاف الصخر الأم في مساحات كبيرة من المنطقة ليكون التدهور تاماً (حمزة، ٢٠١٦، ص ١٢٣).

^{١٦} المرجع نفسه (مقابلة مع روجيه سعد)، وهو يميز بين القواص و من لا يحترم البيئة والقوانين الموضوعة للمحافظة عليها، أما الصياد فهو الشخص الذي يحترم قانون الصيد وما تضمنه أنواع و أعداد الطرائد المسموح صيدها.

١ - واقع الغطاء النباتي الطبيعي في المنطقة:

١-١. قصر وقت نمو الأعشاب والاستفادة الضئيلة منها بيئياً:

وصل الغطاء النباتي في شرق قضاء بعلبك إلى مرحلة متقدمة من التدهور، إذ غابت الأشجار وأصبحت مع بعض الشجيرات القليلة جداً والمتباعدة عن بعضها تشكل الغطاء النباتي الطبيعي الوحيد، وهو غطاء مؤقت يعكس واقع التنوع الحيوي الضعيف.

تنبت هذه الأعشاب الموسمية في تشرين الثاني، وتجف نهائياً بعد حلول فصل الصيف، مشكلةً وسطاً ملائماً لحدوث الحرائق في المنطقة، فيما تبقى التربة عارية من الغطاء النباتي، ومكشوفة لعوامل التعرية المائية والريحية في باقي أيام وشهور السنة، وهذا ما يفعل حدة مشكلة التصحر في المنطقة.

صورة رقم ٣: اراضي جرداء فيبلدة بريताल من المنطقة.



تصوير الباحث.

يدل تراجع كثافة الغطاء النباتي وزوال الأشجار الكبيرة، مقارنة مع الواقع الشجري القديم، على مؤشرات بيئية هامة، ذلك أن هذا التراجع يترجم بتناقص الكتلة الخضراء في المنطقة (Biomass) وما يترتب على ذلك من تداعيات بيئية تطال تراجع التنوع الحيوي النباتي والحيواني.

١-٢- تشكيلات نباتية طبيعية قليلة في المنطقة:

يتواجد في شرق قضاء بعلبك بعض أنواع النباتات المتناثرة وذات قيمة ضئيلة من حيث مقاومة التصحر، وتتميز المنطقة بتنوع حيوي نباتي ضعيف جدًا.

- أشجار اللزاب أو العرعر:

تعدّ أشجار اللزاب الشجرة الصمغية الوحيدة التي تنمو في السلسلة الشرقية. تتوزع هذه الأشجار بشكل متبعثر غير كثيف وهي صغيرة الحجم بالإجمال بسبب القضاء على هذه الفصيلة منذ أكثر من ١٠٠ عام، لم يتبقّ منها سوى أشجار محدودة الانتشار في قرية طفيل ومحيطها القريب من الحدود السورية حيث يصعب الوصول لأسباب أمنية ولوعورة السطح، وذلك على ارتفاع يفوق الـ ٢٠٠٠ متر فوق سطح البحر. من خصائص اللزاب أنه يستطيع تحمل درجات حرارة متدنية، وفي الوقت عينه يستطيع تحمل درجات حرارة مرتفعة، لذلك يعدّ مقاومًا للتصحر. تنتشر شجيرات البربريس عند تدهور اللزاب.

- أشجار السنديان وأشجار خوخ الدب: هي أيضًا تتواجد بأعداد قليلة جدًا، وهي لا تتخذ شكل أحراج كما هو الحال في السلسلة الغربية، بل هي عبارة عن تجمعات قليلة العدد^{١٧} متبعثرة ومنتشرة في مساحات ضيقة جدًا خصوصًا في جنوب المنطقة.

^{١٧} لا يتعدى التجمع الـ ١٠ الأشجار.

- شجيرات السدر:

تتفرد المنطقة، على صعيد لبنان، بهذه النباتات وشجيرات السدر قليلة فيه وتتواجد في صخور الـ C5:

صورة رقم ٤: شجيرات السدر النادرة في وحدة الجبل (*ziziphus lotus*).



تصوير الباحث.

- شجيرات الزعرور البري:

يعدّ انتشار شجيرات الزعرور البري قليل جدا في الجبل الغربي للمنطقة، زاد انتشاره بعد تدهور

أحراج السنديان واللزاب، انتشارها أكثر بكثير من انتشار شجيرات السدر، وهي تتواجد في صخور الـ C4

والـ C5 في المرتفعات الغربية والشرقية من المنطقة وقيمتها البيئية ضئيلة:

صورة رقم ٥: شجيرات الزعرور البري (*Crataeiusp*).



تصوير الباحث.

. البلان:

يكون البلان على شكل جب في الأرض ويتواجد في صخور ال C4:

صورة رقم ٦: البلان (*poterium spinosum*).



تصوير الباحث.

. الصعتر البري:

وهو على شكل جب، وانتشاره قليل نسبياً يتواجد في صخور ال C4 وال C5 وال e2b:

صورة رقم ٧: جب زعتر بري (*thymus vulgaris*).



تصوير الباحث.

. نباتات أخرى بصلية موجودة في الـ C5 خصوصا وفي الـ C4 والـ e2b: بروق صغير الثمر أو عنصل
(*Asphodelus microcarpus*)، صناصل جبلي (*Ornithogalum montanum*).

- في حين أن النباتات الأخرى (الأعشاب) تنبت في كامل مساحة المنطقة ومن هذه النباتات:

الزنبق (*Tulipa oculus-solis*)، شقيق أو خشخاش منثور (*Papaver rhoeas*)، ختمية
(*Alcea setosa*)، إيت الحمار (*Ecaballium elaterium*)، صحن اللبنة (*Bellis sylvestris*)، خرفيش
كبير أو لحلاح (*Notobasis syriaca*)، شوك مريم (*Silybum marianum*). كل الشجيرات وجزء مهم
من الأعشاب هي نباتات إبرية أو شوكية لمقاومة المناخ شبه الجاف، وهذا ما يميز المنطقة كونها تقع ضمن
الإقليم المتوسطي السهبي (*Etage mediterranéen steppique*).

ب- واقع التنوع الحيواني في المنطقة^{١٨}:

يتواجد العديد من أنواع الحيوانات والطيور، وذلك على الرغم من التصحر الذي تتعرض له المنطقة، ولكن
بعض هذه الأنواع مهدد بالاندثار كما حصل مع فصائل كانت موجودة في هذه المنطقة كالدب السوري
وبعض الطيور. وفيما يلي نستعرض أبرز الأنواع المتواجدة في منطقة الدراسة.

١- الجربوع: (*Allactaga euphratica*)

إن عملية تكاثر البذور الطبيعية تجري من خلال بعض المستهلكات كاللبنونات التي تنقلها من مكان إلى آخر
فتسهم في انتشارها كالجربوع الذي يتواجد في منطقة السلسلة الشرقية. ينتمي هذا الحيوان إلى عائلة القوارض
فهو يمتلك أرجل طويلة تمكنه من تحقيق وثبات طويلة. يتغذى على النباتات، ويستطيع أن ينقل بذور
النباتات من مكان لآخر بواسطة برازه فيسهم بذلك في مكافحة تراجع الغطاء النباتي. كما وأنه يتغذى على

^{١٨} سنركز على عدة أنواع يعتبر وجودها مهما في البيئات الطبيعية المشابهة لبيئة منطقة الدراسة.

الجراد الذي إذا تكاثر يمكن أن يقضي على الغطاء النباتي فيسهم في تقليص أعدادها كما قد حصل عندما اجتاحت أعداد هائلة من الجراد منطقة السلسلة الشرقية سنة ٢٠٢١ (Abi Said, 2007, p 31) .

٢- الدب السوري: (*Ursus arctos syriacus*)

هناك أيضًا أنواع أخرى من اللبونات التي كانت تسهم في تعزيز توسع الغطاء النباتي في المنطقة المدروسة واستدامته. يقتات الدب السوري على الفواكه والبذور والنباتات والأعشاب واليرقات والثدييات الصغيرة، كما يدخل الأراضي الزراعية أحيانًا ويهجم على الماشية لأكل اللحوم فقد ساهم ذلك بقتله من قبل السكان مما أدى إلى اندثاره. يتغذى أيضًا على شجرة خوخ الدب (*Prunus Ursina*) ، وهي شجرة تستوطن بلاد شرق البحر المتوسط، وتتواجد في المنطقة المدروسة على ارتفاع فوق الـ ١٥٠٠ متر. تعد ثمارها مفضلة لدى الدببة، حيث يتناولها، ثم يخرج بذورها مع فضلاته أينما تنقل، فتنتشر وتنمو. ولكن تشهد هذه الشجرة تراجعًا في المنطقة وذلك بسبب إندثار هذا الحيوان.

٣- الضبع المخطط: (*Hyaena hyaena syriaca*):

ينتمي إلى فصيلة الضبعيات، ويتواجد الضبع المخطط في السلسلة الشرقية حتى الآن، وجوده ضروري فهو حيوان مقمّم، إذ إنه يقتات على جيف الحيوانات، وينظف البيئة، ويمنع بذلك انتشار الأمراض والأوبئة. يعتبر الضبع أيضًا مهم للزراعة، إذ أنه بفضل فكّيه الأثنين يستطيع طحن عظام الجيف، ويحولها إلى مادة عضوية أولية مخصصة للمزروعات. يعدّ الضبع حيوان خجول ومسالّم، وعلى الرغم من كل الأساطير التي نسجت حوله، بأنه يسحر ويقتل، فلم تسجل أي حادثة من هذا النوع في تاريخ لبنان، وأيضًا في المنطقة التي

ندرسها^{١٩}. ونظرًا إلى هذه الأساطير، تعرض الضبع وما زال حتى أيامنا هذه إلى القتل العبيثي والمقصود
(Abi Said, 2007, p 32).

٤- الذئب الرمادي: (Canis Lupus pallipes)

يعدّ من اللبونات المتواجدة في المنطقة أيضًا، يحتل رأس الهرم الغذائي في السلسلة الغذائية. ينتشر،
على صعيد لبنان، بشكل أساسي في منطقة سلسلة جبال لبنان الشرقية. يتنقل في منطقة كبيرة جدًا يمكن أن
تصل إلى ١٠٠٠ كيلومتر مربع. يمكن أن يتكيف مع مجموعة متنوعة من الموائل، ولكنه يفضل في غالب
الأحيان المساحات المفتوحة. يتكون نظامه الغذائي في المنطقة من طرائد مختلفة، مثل الثعالب والكلاب
والماشية، كما يتغذى على الفئران والقوارض الضارة بالمحاصيل والنباتات. لذا، يعدّ دوره مهمًا في المحافظة
على توازن الغطاء النباتي، إذ إنه يعدل في أعداد القوارض والعواشب التي تقضي على الغطاء النباتي،
فيسهم بذلك في توازن السلسلة الغذائية في منطقة السلسلة الشرقية (ص ٣٣). مازال الذئب الرمادي يتعرض
حتى هذا الوقت للمطاردة من قبل السكان في كل فرصة تواجهه معه، لذا فأعداده أضحت قليلة جدًا في
المنطقة المدروسة.

٥- الهر البري: (Felis sylvestris tristrami)

يتواجد أيضًا في السلسلة الشرقية، ويشكل عنصرًا أساسيًا في توازن السلسلة الغذائية في منطقة
السلسلة الشرقية. يفضل الأحرار النفضية والوديان الصخرية في المنطقة. هو حيوان ليلي، ويتغذى على
القوارض وبشكل أساسي على الفئران والجرذان وأحيانًا يأكل الطيور والأفاعي وزواحف أخرى والجنادب
والعقارب والخنافس (ص ٣٤). أثر تراجع الغطاء النباتي في المنطقة المدروسة إلى فقدان موئل هذا
الحيوان، ما أدى إلى التقليل بشكل كبير من أعداده.

^{١٩} معلومات أخذت من مقابلات مع عدة أشخاص من عدة قرى في المنطقة.

٦- الغرير: (*Meles meles canescens*)

يعيش في الغابات النفضية وفي المراعي، كما هو الحال في المنطقة المدروسة. يبني الغرير بيوتاً متقنة تحت الأرض تحتوي على مداخل وأنفاق مرتبطة ببعضها تصل إلى عدة أمتار، عادة ما تبنى هذه البيوت على المنحدرات الشديدة بين جذور الأشجار. ينشط الغرير ليلاً، ويققات على الديدان والخنافس واليرقات وبيوض الطيور والخلد والثمار وحتى محاصيل الحبوب. تأثر أيضاً وجوده بتراجع الغطاء النباتي وتالياً بتوسع ظاهرة التصحر، لذا، فإن أعداده في تراجع مستمر وسريع.

إلى جانب اللبونات، تتواجد بعض أنواع الطيور التي سنذكرها، ونتكلم عنها:

٧- طائر الكيخن: (*Turdus viscivorus*)

كانت منطقة دراستنا غنية بالطيور عامة وبطائر الكيخن خاصة، وبفعل التوسع العمراني والصيد الجائر ونتيجة تراجع أشجار اللزاب^{٢٠} فقد قلت أعداده، فهذا الطائر يلعب دوراً مهماً في استدامة البيئة في هذه المنطقة فهو يتخلص من بذور اللزاب بعد أكلها إثر تخمرها في أمعائه، ثم يطرحها من فضلاته على شكل بذرة جاهزة لتتبت في التربة. تحتاج شجرة اللزاب إلى خمسمئة عام لكي تتخذ شكلاً كاملاً لشجرة ناضجة، بينما تحتاج شجرة الأرز من ٤٠ إلى ٥٠ سنة (معلوف، ٢٠١٧، ص ٧)، لذا، فتراجع أعداد الكيخن بسبب الصيد وبسبب قطع أشجار اللزاب، شكل تدهوراً بيئياً كبيراً وخطيراً، وحالياً لا تشاهد طيور الكيخن نهائياً بعد ان كانت منذ حوالي ٢٠ عاماً تشاهد أسرابها بالمئات ابتداءً من شهر تشرين الأول.

٨- طائر الحسون: (*Carduelis carduelis*)

هناك أيضاً طائر الحسون الذي يتغذى على بذور الشوك، وعلى عدة أنواع من البذور البرية كحبوب الكتان في غذائه اليومي في حال عدم توفر بذور الشوك. تكون الحبوب حوالي ٩٠٪ من غذاء الحسون

^{٢٠} تراجعت أشجار اللزاب حتى بقي عدة أشجار فقط في محيط بلدي عرسال و طفيل.

اليومي^{٢١}، تراجعت أعداد هذا الطائر وغيره من الطيور التي تنتمي لنفس الفصيلة بسبب الصيد المستمر، وأيضًا بسبب تدهور الموائل (Biotope) التي كانت تبني أعشاشها فيها خاصة النباتات الطبيعية كالسنديان وغيره، وأيضًا بسبب التوسع العمراني على حساب الأحراج والمراعي التي كانت توفر لها أصنافًا من الأشواك التي تمثل غذاءها الأساسي. بالإضافة إلى الحسون، هناك أنواع تنتمي إلى عائلة الحسون مثل الخضير والصلنج التفيفيحي فهذه الطيور تتواجد أيضًا في منطقة الدراسة، ولكن نسبة اندثارها كانت أقل من نسبة اندثار طائر الحسون الذي يتأثر سريعًا بالتصحر وبتراجع الغاء النباتي.

٩- طائر أبو زريق: (Garrulus glandarius)

من الطيور المتواجدة في المنطقة المدروسة أيضًا طائر أبو زريق. ينتمي هذا الطائر إلى عائلة الغرابيات، يتغذى على اللافقاريات والحشرات وبذور السنديان والعصافير الصغيرة. يخبئ بذور اللزاب تحت التراب فينسى أين طمرها فيسهم بذلك في انتشار رقعة هذه الشجرة لذلك هو عنصر مهم جدًا لتوازن منطقة السلسلة الشرقية. يدخل في بعض الأحيان بساتين الفاكهة ليتغذى على الديدان التي تسهم في اهتراء الثمار، ولكنه يأكل نادرًا بعض الثمار. لذلك، يقوم بعض المزارعين باصطياده مما أدى إلى تراجع في أعداده، وبالتالي انعكس ذلك تراجعًا في الغطاء النباتي في السلسلة الشرقية (Jaradi and Itani, 2019, p 40).

١٠- بوم الحظائر (Tyto Alba) والبومة الصغيرة (Athene noctua):

تتواجد أيضًا طيور البوم، منها بوم الحظائر والبومة الصغيرة التي تسمى أم قويق. يساهم هذان النوعان في توازن السلسلة الغذائية في هذه المنطقة، إذ انهما يتغذيان على القوارض التي إذا ما تكاثرت تفتك بالمزروعات وبيعض أنواع الغطاء النباتي الطبيعي، وتسهم بذلك في عملية التصحر. كذلك يتغذيان على الحشرات المضرة ببعض النباتات الطبيعية، كالتى تدخل جذع شجرة اللزاب، وتؤدي إلى يباسها. يتعرضان

^{٢١} مقابلة مع خبير الطيور ميشال صوان.

للقتل العبثي، وذلك بسبب المعتقدات السائدة أنهما يشكلان نظير للشؤم، بينما في الحقيقة فإن فائدتهما البيئية كبيرة جدًا (Jaradi and Itani, 2019, p 44).

إضافة إلى ذلك يتواجد العديد من أنواع الطيور التي لا يتسع المجال لذكرها هنا، والتي لا تزال أعدادها مقبولة في المنطقة، وأهمها: طائر الحجل الذي يتعرض أيضًا للملاحقة من قبل صائدي البندقيات وصائدي الشرك.

هناك أيضًا بعض أنواع الزواحف التي تلعب دورًا مهمًا في التوازن البيئي في منطقة دراستنا:

١١ - أفعى بوا الرمال العربية (الثعبان الدفان): (Eryx jayakari)

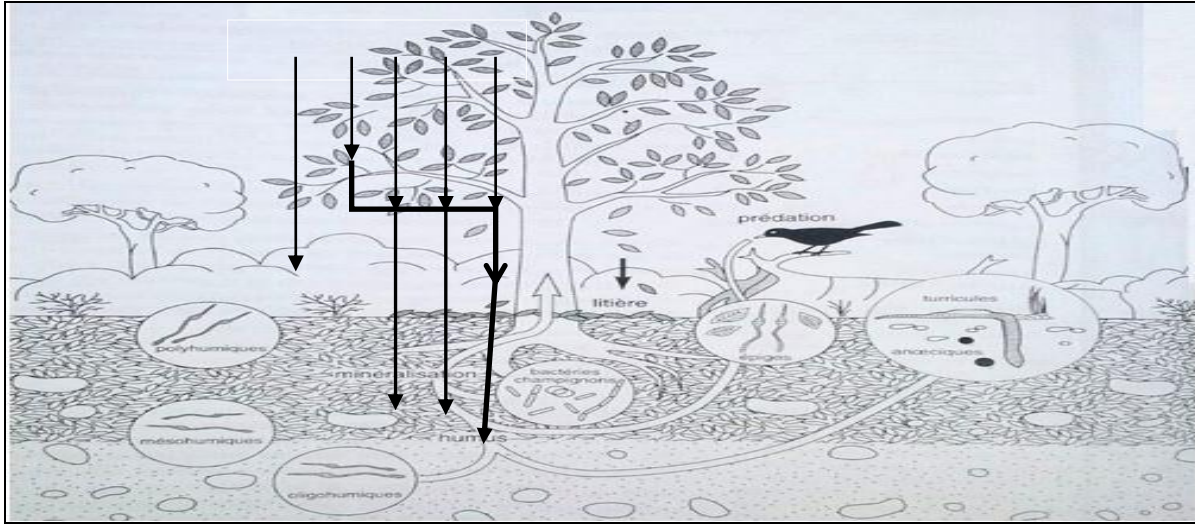
- تتواجد في المنطقة المدروسة بعض أنواع الزواحف التي تسهم في الحفاظ على الغطاء النباتي كأفعى بوا الرمال العربية التي تم توثيقها مؤخرًا في منطقة السلسلة الشرقية^{٢٢}. تتعرض الأفاعي للقتل من قبل السكان الذين يخافونها علمًا أنها غير سامة، ويقتصر غذاؤها على اصطياد القوارض كفئران الحقل والجربوع والأرانب وغيرها، وتسهم بذلك في التوازن بأعداد القوارض التي تتكاثر سريعًا، والتي تقرض جذور العديد من الأشجار والنباتات الطبيعية.

١-٣ - نتائج تدهور النبات الطبيعي على التنوع الحيواني:

يسبب تدهور الغطاء النباتي مشكلة كبيرة تتمثل بتدهور التنوع الحيوي (مستند رقم ٣)، ما يرسخ مشكلة التصحر كواقع بيئي خطير.

^{٢٢} مقابلة مع خبير الزواحف رامي خشاب والذي وثق وجود هذه الأفعى في السلسلة الشرقية مؤخرًا.

مستند ٣: التنوع الحيوي الذي ينتجه الغطاء الشجري الطبيعي.



المصدر: Ramade, F (1994)

يصيب التدهور البيئي، الشديد في المنطقة، النظام البيئي الهش أساساً، ويؤدي إلى زوال العديد من النباتات والعديد من الحيوانات التي تفتقد للشروط الإيكولوجية المناسبة لحياتها. "أدى القطع الجائر للأشجار الذي ترافق مع الصيد المبالغ فيه، في لبنان وجواره إلى اختفاء بعض الحيوانات المفترسة مثل الدب، الأسد، النعامة العربية، وهو يهدد بزوال حيوانات أخرى مثل الغزال، فحتى سنة ١٩٣٠ كان لا يزال هناك فصيلة من الدببة تعرف بـ *Ursus syriacus* (Nahal. 2004, p 65)، وما التسمية المحلية على أحد منخفضات المنطقة المدروسة في جرد حام، والذي يدعى "جورة الدب" إلا شاهداً على تواجد هذا الحيوان فيما مضى. كما أن إجماع أهل بلدة الخضر^{٢٣} حول قيام أحد الأهالي بقتل آخر غزال شوهد في تلك المنطقة في منتصف خمسينات القرن الماضي، يؤكد على التنوع الحيوي الذي كانت تشهده المنطقة، من حيث الحيوانات التي كانت تعيش في ظل تنوع نباتي، لنصل إلى بيئة طبيعية متدهورة خالية من هذه الفصائل. ويظهر المستند رقم ٣ أهمية الحيوانات بالنسبة إلى الأشجار نفسها أيضاً، ابتداءً من الكائنات المجهرية والحشرات

^{٢٣} مقابلة مع اشخاص مسنين شهدوا تلك الحادثة ولم يروا بعدها هذه الغزلان.

وصولاً إلى الطيور والحيوانات. فعلى سبيل المثال: يحظى طائر الكيخن وبعض القوارض بأهمية بيئية كبيرة بالنسبة إلى أشجار اللزاب (العرعر) التي لا تتكاثر إلا بفضل هذه الحيوانات التي تتخلص من بذور اللزاب بعد أكلها إثر تخمرها في أمعائها فتصبح جاهزة للإنبات، وخاصة بواسطة طائر الكيخن^{٢٤} الذي يتعرض حالياً إلى ملاحقة شديدة بالصيد، ويكاد أن يختفي من المنطقة في ظل غياب فرض وتطبيق القوانين المتعلقة بالصيد وبالبيئة (خرّاط، ٢٠١٤).

تكمّن خطورة تدهور الغطاء النباتي، وتالياً التصحر في المنطقة، في أن هذا الغطاء يمثل رأس السلسلة الغذائية وأساس التنوع الحيوي، فهو يشكل كتلة حيوية (Biomasse) تكون عبارة عن مصدر غذاء للحيوانات، وموئلاً لها (Biotope)، وبالتالي فإن واقع تراجع هذا الغطاء النباتي أدى إلى اتساع ظاهرة التصحر واندثار أنواع كثيرة من المنطقة.

٦- حلول أساسية لمكافحة التصحر وتراجع التنوع الحيوي:

تتعدّد أساليب مكافحة التصحر التي يمكن اعتمادها لمكافحة ظاهرة التصحر وتراجع التنوع الحيوي، وسنوجز هنا أبرز هذه الأساليب، لا سيما تلك التي تختص بالعلاقة ما بين التصحر والتنوع الحيوي.

٦-١- القيام بعمليات التشجير في المنطقة:

لا شك أن أبرز طرق مكافحة ظاهرة التصحر هي التشجير في أي مكان من العالم. "فكل مشاريع التشجير الحراجي تؤدي إلى حماية التربة من الانجراف وتعطي بقايا نباتية تعيد الإنتاجية للأراضي والتنوع الحيوي" (إبراهيم نحال، ١٩٨٧، ص ١٦٧).

وصل واقع النباتات في المنطقة إلى حالة صعبة جداً نتيجة ممارسات السكان المتعددة من قطع ورعي إلى توسع عمراني وغيرها من الأنشطة. هذا الواقع الصعب يتجلى في مظاهره في كامل السلسلة الشرقية

^{٢٤} رغم أن هذه الطريقة ليست الطريقة الوحيدة إنما سائر الطرق تبقى أكثر بظناً.

خصوصًا في منطقة الدراسة، حيث المساحات المنحدرة والعارية تمامًا من الغطاء النباتي. نظرًا إلى هذا الواقع، المتدهور بيئيًا، يجب العمل على وضع خطط تشجير للحد من توسع ظاهرة التصحر خصوصًا على المنحدرات الشرقية والغربية للمنطقة، والإسراع قدر الإمكان في بدء التنفيذ بهذه الخطط، لإعادة إنتاجية الأراضي والتنوع الحيوي المهدد بالانقراض بشكل كامل.

٦-٢ - زراعة أنواع حرجية مناسبة:

يفترض على مخطط التشجير أن يراعي العديد من الاعتبارات كالغراس الحرجية المناسبة لظروف المناخ والتضاريس داخل المنطقة، فيجب انتقاء الأنواع الحرجية بكل عناية بحيث تتمكن من النمو بشكل جيد في الظروف المناخية والأرضية بحسب المواضع المختلفة، لا سيما من حيث احتياجاتها المائية وتحملها لدرجات الحرارة القصوى، كون المنطقة تتعرض لحوالي سبعة أشهر من الجفاف مع درجات حرارة تتجاوز الأربعين درجة مئوية. لذا يستحسن اللجوء إلى الأشجار القليلة الاستهلاك للماء، أو إلى الشجيرات العلفية التي تقوم بدورها المقاوم للتصحر، ويستفاد منها في تغذية الحيوانات. كما يجب أيضًا زراعة الغراس بشكل كثيف، لأن الهدف من التشجير هو وقائي، ويتطلب الحصول على غطاء كثيف بأسرع وقت ممكن. أما بالنسبة إلى المسافات ما بين الغراس "فهي في حالات الإنجراف القوي من متر إلى مترين بين الغرسة والأخرى. وفي المناطق الجافة وشبه الجافة، يفضل استخدام غراس مبذرة داخل أكياس أو قوارير" (نحال، ١٩٧٥، ص ٧٨). يفضل أيضًا تغطية التربة حول الغراس بغطاء من القش أو إبر (أوراق) صنوبرية أو بقايا نباتية مختلفة، وذلك للتخفيف من عملية لطم التربة السطحية (effet de splash) بواسطة مياه

الأمطار، وللحد من تبخر الماء من التربة^{٢٥}. إن انتقاء الأنواع للتشجير الوقائي بقصد حماية التربة هي عملية هامة جدًا.

هذا ومن الجدير ذكره أن الهدف من التشجير ليس اقتصاديًا، فالأولوية هي لمقاومة ومكافحة التصحر ولإعادة التنوع الحيوي النباتي وبالتالي الحيواني، خصوصًا أن الغطاء النباتي يمثل مؤئلًا من جهة، وغذاءً من جهة أخرى للكثير من الفصائل. ويجمع الباحثين على أن أفضل أنواع الأشجار الحراجية المناسبة للبيئات الجافة المتوسطة الداخلية، والتي تتناسب مع منطقتنا هي أشجار السنديان الدائم الخضرة. كما ويجب على التشجير أن يكون منظمًا وليس عشوائيًا، لذا "يستحسن أن تتم عملية التشجير بالتدرج ابتداءً من أعالي حوض مياه معين تابع لسيل ما، ومن ثم الانتقال إلى حوض آخر. هذه العملية تهدف إلى الحد من التعرية المائية في هذه الأحواض وأيضًا لها دور في عملية تلطيف الجو نتيجة عملية النتبخة (Evapo-) (transpiration)" (Kettab, 2000, p 106).

٦-٣- تنمية المراعي في وحدات الجبل والسفح في المنطقة:

تتميز المنطقة بمراعي ضعيفة نسبيًا هي عبارة عن أعشاب موسمية تنمو، وتظهر جيدًا في الربيع، وتذبل وتموت بمعظمها في آخر الصيف. إن تواجد المراعي في منطقة معينة يحد بشكل كبير من ظاهرة التصحر. "فعلى أرض يبلغ انحدارها ١٠٪، فإن جرف ٢٠ سم من التربة يتطلب ٥٠ سنة في حالة زراعة الذرة الصفراء، بينما في حالة المراعي الطبيعية فيتطلب ذلك ٢٥٠٠٠ سنة" (Nahal. 1975, p 89). يدل هذا على أهمية تواجد المراعي الطبيعية في مكافحة التصحر.

^{٢٥} معلومات خلال ورشة عمل لمكافحة التصحر اقيمت في إيران وبمشاركة الباحث كعضو بلجنة مرسلة من مؤسسة جهاد البناء.

نظرًا إلى هذا الواقع، يجب وضع خطط بغية تنفيذ مشاريع تعيد تأهيل المراعي المتبقية، وذلك بما يتناسب وظروف التربة والمناخ والسلوك البشري الرعوي - الزراعي خصوصًا في أعالي السلسلة الشرقية التابعة للمنطقة، والتي تجوبها القطعان في فصل الربيع. أما بالنسبة إلى الحلول التي يمكن تطبيقها في إدارة المراعي وتتميتها بغية مكافحة التصحر فهي أولاً تحسين وإعادة تأهيل المناطق الرعوية وتنظيم الرعي فيها، حيث يعمل بنظام الرعي الدوري المقسم ويمنع الرعي الحر.

٦-٤ - منع الصيد الجائر:

يجب على الوزارات المختصة، أو البلديات أن تتشدد في تطبيق قوانين منع الصيد أو تنظيمه، خاصة في أيام النقرخ بالنسبة إلى الطيور، وتحديد عدد الطرائد، ومنع صيد بعض الأنواع المهددة بالانقراض أو بالاندثار، والأنواع التي لها دور هام في نشر الأنواع النباتية مثل طائر الكيخن الذي يؤدي إلى إنبات شجرة اللزاب. أيضًا، يجب منع صيد بعض الأنواع اللبونة كالأرانب، والتي تناقصت^{٢٦} أعدادها في المنطقة بشكل كبير في السنوات العشرين الأخيرة.

٦-٥ - تنمية الأنواع التي اندثرت من المنطقة والمهددة بالاندثار:

يستدعي تنفيذ خطة تنمية الأنواع في المنطقة عملاً جباراً ومشاركاً ما بين الوزارات والبلديات في شرق بعلبك وسكان هذه المنطقة. فالسكان هم أساس هذه التنمية المستدامة كونهم يشكلون المطاردين الرئيسيين للأنواع المختلفة ومدمر موائلها. لذا، فدور هذه الجهات يبدأ بالتشجير ليتأمن الموئل وليُسمح للأنواع بأن تتكاثر، وتستعيد وجودها من دون مضايقة. بعد ذلك، أي بعد أن يتم تأمين غطاء نباتي مقبول ومتنوع، ليمثل غذاء للعديد من الحيوانات، يبدأ العمل على استقدام أنواع كانت موجودة واندثرت كالدب السوري، والغزلان التي تعيش في البيئات المشابهة لبيئة المنطقة. ويعمل أيضًا على الإكثار من الحيوانات المهددة بالاندثار.

^{٢٦} معلومة حصلنا عليها من خلال العديد من المقابلات مع سكان المنطقة.

خلاصة البحث

خلص هذا البحث إلى إظهار واقع منطقة الدراسة من حيث العلاقة الوثيقة بين ظاهرة التصحر وأثرها في التدهور الحيوي في منطقة شرق بعلبك. فقد تبين من خلال دراسة العوامل الطبيعية والأخرى البشرية أن ميدان الدراسة يتعرض لظاهرة التصحر التي تنعكس سلباً بالتنوع الحيوي. فالعوامل الطبيعية التي تتمثل بالموقع الجغرافي الخاص بالمنطقة، والذي يحدد المناخ الجاف المتمثل بكميات أمطار قليلة لا تتعدى الـ ٥٠٠ مم، مع معدلات تبخر مرتفعة تفوق معدلات المتساقطات، إضافة إلى عوامل بشرية مثل القطع المزمّن، والذي ازداد مؤخرًا بشكل كبير، خاصة مع التوسيع الزراعي والعمراني على حساب الأراضي المنتجة، والرعي الجائر وحصول الحرائق في المراعي والصيد الجائر، مثّلت كلها عوامل أساسية أثّرت في توازن السلسلة الغذائية، خصوصًا في ظل قصر وقت نمو الأعشاب والاستفادة الضئيلة منها بيئيًا، ومع اندثار تشكيلات نباتية أساسية من الغطاء النباتي الطبيعي. كل ذلك انعكس سلباً على واقع التنوع الحيوي في المنطقة، وذلك مع تراجع أعداد الحيوانات الموجودة، وصولاً إلى اندثار العديد من الأنواع الحيوانية.

يستدعي هذا الواقع تدخلاً سريعاً من قبل الجهات المعنية، لمحاولة استرجاع هذا التنوع النباتي والحيواني، وبالتالي إنقاذ ما تبقى من النظام البيئي عبر تشجير أنواع تتلاءم مع الظروف البيئية للمنطقة وفرض منع الرعي أو تنظيمه، وأيضاً عبر إعادة بعض الأنواع الحيوانية التي اندثرت ومنع صيدها، وذلك وفق خطوات عملية تمثل حلولاً مستدامة لاسترجاع عافية المنظومة البيئية التي فقدت بعض العناصر الأساسية المكونة لها.

المصادر والمراجع العربية:

- أبو شقرا، سلوى (٢٠١٧). "الصيد البري في لبنان - ما هي الطيور المسموح صيدها؟". جريدة النهار.
- اكساد (٢٠١٠). قضايا التصحر وتدهور الأراضي في المنطقة العربية، اكساد.
- حمزة، علي (٢٠١٦). دينامية التصحر في جنوب محافظة بعلبك - الهرمل، (أطروحة دكتوراه بإشراف أ. د. طوني الغصين) الجامعة اللبنانية، لبنان.
- القصاص، عبد الفتاح (١٩٩٩). التصحر، تدهور الأراضي في المناطق الجافة، سلسلة عالم المعرفة، عدد ٢٤٢، ٦٦، الكويت.
- الغريزي، عبد العباس (١٩٩٨). جغرافيا الغلاف الحيوي "النبات والحيوان"، عمان: دار الصفاء للنشر والتوزيع.
- خراط، ماغدا (٢٠١٤). متخصصة في التنوع البيولوجي، مقابلة مع موقع النشرة الإخباري الإلكتروني.
- معلوف، حبيب (تشرين أول ٢٠١٧). "شجرة اللزاب بين الموت والحياة على قمم جبال لبنان". جريدة الأخبار، الصفحة الرئيسية.
- نحال، إبراهيم (١٩٧٥). أساسيات علم الحراج، مديرية الكتب الجامعية، جامعة حلب.
- _____ (١٩٨٧). التصحر في الوطن العربي، سلسلة الكتب العلمية ٣، معهد الإنماء العربي.

References

- Abi Said, Mounir and Marroush, Diana (2007). "Distribution of Striped Hyaena (Hyaena hyaena syriaca Matius, 1882)". (Carnivora: Hyaenidae) in urban and rural areas of Lebanon.

- Bertrand, G. (1978). "Le paysage entre la nature et la société. Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, tome 49", fascicule 2.
- Di castri, F. (1996). « La biodiversité. Rapport mondial sur la science ». Unesco (Ed), Paris.
- Huggett, R. (2004). " Fundamentals of Biogeography", (2004 edition), Routledge.
- Kettab, A. (2000). « Les ressources en eau en Algérie: stratégies », enjeux et vision. Paris.
- Nahhal, I. (1975). Principes de conservation du sol. Masson, Paris.
- Nahhal, I. (2004). La desertification dans le monde: causes-processus-consequences-lutte, (Biologie, Ecologie, Agronomie) collection dirigee par Richard Moreau.
- Ramade, F. (1994). Elements d'ecologie- ecologie fundamental. 2eme edition- Ediscience international, Paris.
- Jaradi and Itani (2019) : Birds of Lebanon. Paris.
- Richard, J.F. (1973). Essai de définition de la géographie du paysage. Paris : Centre National de la Recherche Scientifique (Groupe de recherches sur les équilibres des paysages).

- Rouse, J.W. et al. (1973). "Monitoring Vegetation Systems in the Great Plains with ERTS (Earth Resources Technology Satellite)". Proceedings of 3rd Earth Resources Technology Satellite Symposium, Greenbelt, 10-14 December.
- Traboulsi, M. (2014). « Le réchauffement climatique au Proche-Orient : une évolution inquiétante » ArcheOrient.